

ISSN 1025-6415 (Print)  
ISSN 2518-153X (Online)

**Д**

# ОПОВІДІ

НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ

<http://dopovidi-nanu.org.ua>

МАТЕМАТИКА  
ПРИРОДОЗНАВСТВО  
ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ГОЛОВНИЙ  
РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ  
академік НАН УКРАЇНИ  
В.Л. БОГДАНОВ

**4**

**2022**

**Засновник**

Національна академія наук України

**Видавець**

Видавничий дім “Академперіодика”  
НАН України

Свідоцтво про державну  
реєстрацію журналу серія КВ № 8889,  
видане 21 червня 2004 р.

Друкується за рішенням  
редакційної колегії журналу  
№ 4 від 15.08.2022

**Адреса редакції:**

Україна, 01024, Київ, 4,  
вул. Терещенківська, 3  
Тел. (044) 235-12-16

Інтернет-сторінка:

<http://dopovidi-nanu.org.ua>

<http://www.dopovidi.nas.gov.ua>

(архів 2007–2015)

Редактор

*Т.І. Хоменко*

Технічний редактор

*Т.М. Шендерович*

Комп'ютерна верстка

*Н.М. Коваленко*

Підписано до друку 15.08.2022.

Формат 84×108/16. Гарн. Петербург.

Ум. друк. арк. 12,18.

Обл.-вид. арк. 11,42.

Тираж 107 прим. Зам. 6682.

Видавець і виготовлювач

Видавничий дім

“Академперіодика” НАН України

01024, Київ, вул. Терещенківська, 4

Свідоцтво

про внесення до Держреєстру

суб'єкта видавничої справи

серії ДК № 544 від 27.07.2001

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ЖУРНАЛУ****Головний редактор**

В. Л. БОГДАНОВ (Україна)

Х. АЛЬБЕНБАХ (Німеччина);

Ш. БАРАНИ (Угорщина); Я. Б. БЛЮМ (Україна);

А. Ф. БУЛАТ (Україна);

Г. М. ГАВРИЧКОВА, заст. голов. ред. з вид. питань (Україна);

М. Т. КАРТЕЛЬ (Україна); С. В. КОМІСАРЕНКО (Україна);

В. Г. КОШЕЧКО (Україна); М. КУНЗІНГЕР (Австрія);

В. М. ЛОКТЄВ (Україна); В. Л. МАКАРОВ (Україна);

З. Т. НАЗАРЧУК, заст. гол. редактора з наук. питань (Україна);

А. Г. НАУМОВЕЦЬ (Україна); Т. М. ПЕРИТ (Польща);

О. М. ПОНОМАРЕНКО (Україна); В. Г. РАДЧЕНКО (Україна);

В. І. РАШАЛЬ (Латвія); О. П. СОЛДАТКІН (Україна);

В. І. СТАРОСТЕНКО (Україна); В. В. ХАРЧЕНКО (Україна);

О. М. ХІМІЧ (Україна); С. Б. ШЕХУНОВА (Україна);

Я. С. ЯЦКІВ (Україна)

**EDITORIAL BOARD****Editor-in-chief**

V. L. BOGDANOV (Ukraine)

H. ALTENBACH (Germany); S. BÁRÁNY (Hungary);

Ya. B. BLUME (Ukraine); A. F. BULAT (Ukraine);

G. M. GAVRYCHKOVA, Deputy Editor-in-chief

of Publishing (Ukraine); M. T. KARTEL (Ukraine);

V. V. KHARCHENKO (Ukraine); O. M. KHMICH (Ukraine);

S. V. KOMISARENKO (Ukraine); V. G. KOSHECHKO (Ukraine);

M. KUNZINGER (Austria); V. M. LOKTEV (Ukraine);

V. L. MAKAROV (Ukraine); A. G. NAUMOVETS (Ukraine);

Z. T. NAZARCHUK, Deputy Editor-in-chief

of Scientific Issues (Ukraine); T. M. PERYT (Poland);

O. M. PONOMARENKO (Ukraine);

V. G. RADCHENKO (Ukraine); I. RASHAL (Latvia);

S. B. SHEKHUNOVA (Ukraine); O. P. SOLDATKIN (Ukraine);

V. I. STAROSTENKO (Ukraine);

Ya. S. YATSKIV (Ukraine)



# ДОПОВІДІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

## 4 • 2022

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1939 Р. • ВИХОДИТЬ 6 РАЗІВ НА РІК • КИЇВ

### Зміст

#### МАТЕМАТИКА

- Брагінець О.В.* Групова класифікація рівнянь аксіонної електродинаміки ..... 3
- Gutlyanskii V.Ya., Nesmelova O.V., Ryazanov V.I., Yefimushkin A.S.* Poincaré problem with measurable data for semilinear Poisson equation in the plane ..... 10
- Tushev A.V.* On some commutative invariants of modules over minimax nilpotent groups ..... 19

#### ІНФОРМАТИКА ТА КІБЕРНЕТИКА

- Ustimenko V.O.* On new results on extremal graph theory, theory of algebraic graphs, and their applications ..... 25

#### МЕХАНІКА

- Григоренко О.Я., Лоза І.А., Сперкач С.О., Безугла А.Д.* Чисельний розв'язок задачі про поширення вимушених електропружних хвиль у суцільному п'єзокерамічному циліндрі ..... 33
- Чирков О.Ю.* Аналіз коректності рівнянь радіаційної повзучості, в яких враховується зростання пор у матеріалі за модифікованим рівнянням Хуанга ..... 44

### Contents

#### MATHEMATICS

- Brahinets O.V.* Group classification of equations of axion electrodynamics ..... 3
- Gutlyanskii V.Ya., Nesmelova O.V., Ryazanov V.I., Yefimushkin A.S.* Poincaré problem with measurable data for semilinear Poisson equation in the plane ..... 10
- Tushev A.V.* On some commutative invariants of modules over minimax nilpotent groups ..... 19

#### INFORMATICS AND CYBERNETICS

- Ustimenko V.O.* On new results on extremal graph theory, theory of algebraic graphs, and their applications ..... 25

#### MECHANICS

- Grigorenko A.Ya., Loza I.A., Sperkach S.O., Bezuglaya A.D.* Numerical solution of the problem of propagation of forced electroelasticity waves in a solid piezoceramic cylinder ..... 33
- Chirkov O.Yu.* Correctness analysis of the irradiation creep equations considering the voids growth in the material using the modified Huang equation ..... 44

*Borysyuk A.O.* A numerical technique to solve a problem of the fluid motion in a straight plane rigid duct with two axisymmetric rectangular constrictions. An alternative approach ..... 55

#### **ХІМІЯ**

*Омельчук А.О., Медвежинська О.В.* Електрохімічне відновлення оксигеновмісних сполук вольфраму в розплавленій евтектичній суміші хлоридів кальцію та натрію ..... 66

*Присяжнюк Д.В., Колодяжна О.О., Колодяжна А.О., Файзієв О.О.* Визначення абсолютної конфігурації дигідроінденолів методами ферментативного аналізу та хіральної ВЕРХ ... 77

#### **БІОЛОГІЯ**

*Мельник В.І.* Про причини острівної локалізації букових лісів на східній межі ареалу ..... 87

*Тарабан Д.А., Карпец Ю.В., Ястреб Т.О., Дяченко А.І., Колупаєв Ю.Є.*  $\text{Ca}^{2+}$  - і АФК-залежне індукування теплостійкості проростків пшениці екзогенним мелатоніном ..... 98

#### **МЕДИЦИНА**

*Лановенко І.І., Гащук Г.П.* Реактивність і взаємодія глутатіону еритроцитів і кисневотранспортної функції крові при гемічній гіпоксії гемолітичного генезу ..... 106

*Borysyuk A.O.* A numerical technique to solve a problem of the fluid motion in a straight plane rigid duct with two axisymmetric rectangular constrictions. An alternative approach ..... 55

#### **CHEMISTRY**

*Omel'chuk A.O., Medvezhynska O.V.* Electrochemical reduction of oxygen-containing tungsten compounds in a molten eutectic mixture of sodium and calcium chlorides ..... 66

*Prysiashmuk D.V., Kolodyazhna O.O., Kolodyazhna A.O., Fayzиеv O.O.* Determination of absolute configuration of dihydroindenols by enzymatic analysis and chiral HPLC ..... 77

#### **BIOLOGY**

*Melnyk V.I.* About causes for the insular localization of beech forests near eastern limit of the range ... 87

*Taraban D.A., Karpets Yu.V., Yastreba T.O., Dyachenko A.I., Kolupaev Yu.E.*  $\text{Ca}^{2+}$ - and ROS-dependent induction of heat resistance of wheat seedlings by exogenous melatonin ..... 98

#### **MEDICINE**

*Lanovenko I.I., Gaschuk A.P.* Reactivity and interaction of glutathione of erythrocytes and oxygen blood transport function in haemic hypoxia of hemolytic genesis ..... 106